

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-126047

(43)公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

G 0 9 G 3/32

3/20

H 0 1 L 33/00

F I

G 0 9 G 3/32

3/20

H 0 1 L 33/00

Y

J

L

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平9-288872

(22)出願日

平成9年(1997)10月21日

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 辻 隆平

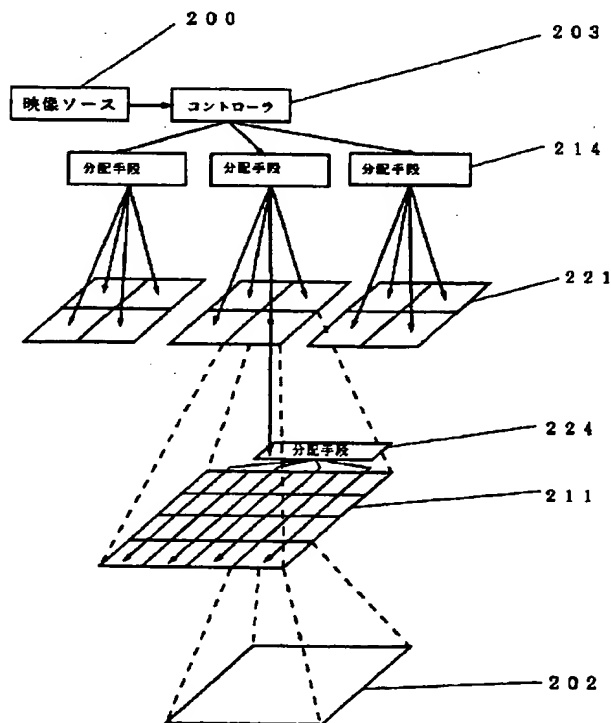
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 LED表示装置及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】本発明は複数の発光ダイオードが配設されたLEDユニットを表示装置の大きさに応じて複数接続されたLED表示装置に係わり、特に、LEDユニット間などのデータ伝送をより効率的に且つ高速に行い、構成上の柔軟性を向上させたLED表示装置に関するものである。

【解決手段】本発明は複数の発光ダイオードが配置され各々の発光ダイオードを制御するLEDユニットと、映像データを複数の前記LEDユニットに伝送する制御手段とを有するLED表示装置である。特に、制御手段がATMパケットの形式にフォーマットされたデータを各LEDユニットに転送すると共に、LEDユニットが各LEDユニットごとに設けられた識別情報を記憶する記憶手段と制御手段からのデータを各LEDユニットの識別情報と比較し自らのデータを選択して受信処理を行う比較手段を持っているLED表示装置である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の発光ダイオードが配置され各々の発光ダイオードを制御するLEDユニットと、映像データを複数の前記LEDユニットに伝送する制御手段とを有するLED表示装置であって、

前記制御手段がATMパケットの形式にフォーマットされたデータを各LEDユニットに転送すると共に、前記LEDユニットが各LEDユニットごとに設けられた識別情報を記憶する記憶手段と前記制御手段からのデータを各LEDユニットの識別情報と比較し自らのデータを選択して受信処理を行う比較手段を持っていることを特徴とするLED表示装置。

【請求項2】前記制御手段が少なくともデータ信号とストロブ信号をそれぞれシリアル転送すると共に前記LEDユニットが、データ信号とストロブ信号の排他的論理和をとることによりデータ信号に同期したクロック信号を自律生成するクロック信号発生手段を持っている請求項1記載のLED表示装置。

【請求項3】複数の発光ダイオードが配置されると共に制御手段からのデータを処理することにより各々の発光ダイオードを制御するLEDユニットから構成される複数のLEDユニットグループを有するLED表示装置の駆動方法であって、

ATMパケットの形式であるデータを制御手段からシリアル転送する工程と、

分配手段によりルーティングスイッチし所望のLEDユニットに配信する工程と、

前記データを受信し各LEDユニットの識別情報と比較し自らのLEDユニットデータかを判断する工程と、

自らのデータのみ受信処理を行う工程とを有することを特徴とするLED表示装置の駆動方法。

【請求項4】前記制御手段によりLEDユニットグループを共通に制御する共通制御データからなるATMパケットをLED点灯周期毎に伝送する工程と、

前記共通制御データの転送周期内にLEDユニットごとに個別に制御するLEDユニット個別制御データからなるATMパケットを伝送する工程とを有する請求項3記載のLED表示装置の駆動方法。

【請求項5】LEDユニットがLEDドライバ回路及びコモンドライバ制御信号を自律生成する工程とを有する請求項4記載のLED表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数の発光ダイオード（以下、LEDとも呼ぶ。）が配設されたLEDユニットを表示装置の大きさに応じて複数接続されたLED表示装置などに係わり、特に、LEDユニット間などのデータ伝送をより効率的に、また高速に行い、さらに柔軟性のある表示制御を可能とするLED表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、高性能の赤色、緑色や青色のLEDが開発され、フルカラーのLED表示が可能となった。大型表示装置の中でも高輝度、長寿命かつ軽量などLEDの特長を生かした、LED表示装置が広く普及しつつある。

【0003】ビルボード用などとして屋外用の大型ディスプレイから、プラットホームなど半屋内の中・小画面サイズのものまで、用途・場所に応じて、LEDディスプレイの画面サイズ及び画素ピッチも多様になってきた。また、従来の縦・横の画面比率（アスペクト比）も変化していく傾向にあり、今後HDTVに代表されるようなハイビジョン映像をLED表示する場合、映像データ量の増大、表示パネルのさらなる大画面化にも対応していかなければならない。

【0004】例えば16ドット×16ドット程度のLEDをマトリクス状に配列させて、これを一つのLEDユニットとしてモジュール化する。画面サイズや縦・横のアスペクト比などに応じて、LEDユニットをマトリクス状につなぎ合わせてLED表示装置を構成している。図8に構成例としてLED表示装置801を示す。コントローラ803に接続された複数の分配器804はLEDユニット802の各行毎に配設され、表示用の映像データ及び各種制御信号を各LEDユニット802に対し供給する。

【0005】制御信号820は例えば、映像データの同期クロック、水平同期信号、垂直同期信号、ブランキング信号、階調基準信号、及び映像データのラッチ信号等があり、コントローラ803内で、信号の生成を行い分配器804を介して各LEDユニット802に供給する。分配器804から各LEDユニット802へ送信する表示用フルカラー映像データ810は少なくともRGB（赤色、緑色、青色）の各色の映像データを必要とし、階調分解能に応じて映像データのビット幅が決まる。

【0006】例えば1色当たり256階調で表示する場合には、8ビット幅の映像データバスが3色分必要となる。これら映像データはLEDユニットの数×表示ドットの数を時分割して、LEDユニット802に供給される。各LEDユニット802内のシフトレジスタ回路805で映像データ810をビットシフトしていき、ある所定のデータ数を供給した時点でデータをラッチし、表示用映像データ810として取り込み映像データを表示することができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなLED表示装置はコントローラ803、分配器804とLEDユニット802間の表示用映像データ810を信号インタフェースとしてパラレルバスで伝送し、それに同期した同期クロックと各種制御信号820を供給

している。そのため、LED表示装置が高精細化或いは大型化するに従って信号線数が増大するという問題があった。特に、表示画面が大型化しLEDユニット数が増大する傾向にある現在においては、信号線が増大し長くなると階調用基準信号、映像データの同期クロックのバース幅劣化、ノイズへの影響が大きな問題となる。

【0008】また、HDTV仕様に対応するために、画面のアスペクト比が変わり、接続するLEDユニット数をさらに増やす必要性が発生し、映像データの転送速度をそれに応じてあげてやらなければならない。LEDユニットの接続数が多くなると、各信号のバース幅劣化が増大し、特に映像データと同期クロックとの入出力タイミングがさらに難しくなるという問題もある。

【0009】さらにLED表示装置の映像表示における画質の要求レベルも年々高くなってきており、LEDの小型化とも相まって、精細表示可能なLEDディスプレイの技術開発が急務となってきている。映像の精細表示化を実現しようとするためには、階調分解能を上げる必要がある。具体的には、従来の表示用映像データバース幅を8ビットから10ビットにするなどのバース仕様を変更する必要がある。また、精細表示を実現する為には、LEDを小型化しドットピッチ幅を小さくする必要もある。ドットピッチを小さくすると、LEDユニットサイズがそれに比例して小さくなる。そのため映像データバース幅増大により、コネクタ等の部品実装面積の比率が大きくなるという問題がある。

【0010】したがって、表示画面の大型化と、精細表示化はLEDユニットを設計する場合、実装条件においてトレードオフの関係となる。本発明は、上記問題点を解決する為に成したもので、LEDディスプレイにおける表示画面の大型化、多様な画面サイズに適用可能なLED表示装置や高精細化を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の発光ダイオードが配置され各々の発光ダイオードを制御するLEDユニットと、映像データを複数のLEDユニットに伝送する制御手段とを有するLED表示装置に関する。特に、制御手段がATMパケットの形式にフォーマットされたデータを各LEDユニットに伝送すると共に、LEDユニットが各LEDユニットごとに設けられた識別情報を記憶する記憶手段と前記制御手段からのデータを各LEDユニットの識別情報と比較し自らのデータを選択して受信処理を行う比較手段を持っているLED表示装置である。

【0012】本発明の請求項2に記載されたLED表示装置は、制御手段が少なくともデータ信号とストロブ信号をそれぞれシリアル転送する。また、LEDユニットは、データ信号とストロブ信号の排他的論理和をとることにより制御信号を自律生成するクロック信号発生手段を持っている。

【0013】本発明の請求項3に記載の駆動方法は、複数の発光ダイオードが配置されると共に制御手段からのデータを処理することにより各々の発光ダイオードを制御するLEDユニットから構成される複数のLEDユニットグループを有するLED表示装置の駆動方法に関する。

【0014】特に、本発明においてはATMパケットの形式であるデータを制御手段から各LEDユニット側にシリアル転送する工程と、分配手段によりルーティングスイッチし所望のLEDユニットに配信する工程と、データを受信し各LEDユニットの識別情報と比較し自らのLEDユニットデータかを判断する工程と、自らのデータのみ受信処理を行う工程とを有する方法である。

【0015】本発明の請求項4に記載の駆動方法は、制御手段によりLEDユニットグループを共通に制御する共通制御データからなるATMパケットをLED点灯周期毎に伝送する工程と、共通制御データの転送周期内にLEDユニットごとに個別に制御するLEDユニット個別制御データからなるATMパケットを伝送する工程とを有する。

【0016】本発明の請求項5に記載の駆動方法は、LEDユニットがLEDドライバ回路及びコモンドライバ制御信号を自律生成する工程とを有する。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明者は、LED表示装置における表示画面の大型化と、精細表示化とを特定のデータ転送方式を利用したLED表示装置を用いることにより達成できることを見だし本発明を成すに至った。

【0018】具体的には、本発明はデータを転送する制御手段となるコントローラと各々のLEDユニット間のデータ伝送に非同期転送方式（以下、ATM (asynchronous transfer mode) とも呼ぶ）を利用する。特に、表示用映像データ、及び各種制御信号をATMパケットセルというデータの単位にして多重化し、高速なシリアル通信を各LEDユニット間及びLEDユニットと映像ソース間などで行うLED表示装置としたものである。

【0019】ATMパケットを利用した本発明のLED表示装置例を図2に示す。また、コントローラ203からLEDユニット202に転送されるATMパケットのフォーマット例を図3と共に以下に記す。ATMパケットのフォーマットは、共通制御データとLEDユニット個別制御データの2種類のデータで構成している。共通制御データはHdr部（先頭データ）、制御データ部、Eop部（終了データ）で構成している。Hdr部はLEDユニットグループを識別するグループIDとLEDユニットモジュールを識別する識別情報（以下、モジュールIDとも呼ぶ）で構成している。制御データ部は、LEDユニットをダイナミック点灯制御をするさいの走査ドライバの選択情報、あるいは階調ドライバへの各種制御情報などが含まれている。

【0020】LEDユニット202側でこのようなATMパケットを利用したデータを参照することにより制御信号を自律生成する。LEDのブランキング周期はコントローラ側で所定の周期により共通制御データを送出することによって行う。ある一定周期の制御となるLED点灯制御などにおいては、ATMパケットセルを一定周期でイベント発生させる。他方、LEDユニット202側で制御データの受信周期に応じて、各種制御信号を自律生成する。共通制御データを含むATMパケットセルのEop部はパケットの終了を示す。これにより次なるデータ受信処理への移行を行うことができる。

【0021】LEDユニット個別制御データを含むATMパケットのHdr部にはLEDユニット202を識別する識別情報（以下、ユニットIDとも呼ぶ。）を含んでいる。各LEDユニット202には自らのユニットIDを記憶する記憶手段を持っており、Hdr部のユニットIDとLEDユニット自らのユニットIDとを比較手段で比較し一致すれば受信する。

【0022】LEDユニット個別制御データのデータ領域には表示用映像データ及び／又は表示用映像データを含ませることもできる。表示用映像データは、LEDユニット202のドット数、点灯周期、表示色の数、単位点灯周期あたりのLEDの数等の条件でデータ量は異なるが、仕様に応じてシステム設計側で自由に設定することができる。また表示用映像データは各LEDユニット202のLED点灯指示及び消灯指示、階調クロックの分周設定、LEDのドライバ制御及びLEDユニット202内部回路の制御などを行うこともできる。最後に、LEDユニット個別制御データを含むATMパケットのEOP部は同データの終了を示し次なるアクションを起こすことができる。

【0023】共通制御データは全LEDユニット202で受信処理を行うが、LEDユニット個別制御データはHdr部のユニットIDで合致したデータのみLEDユニット202で受信処理を行う。LEDユニット個別制御データはLEDユニットモジュール211中において最大LEDユニット202の枚数分転送させればよい。なお、複数のLEDユニット202が接続されており、その中の1か所のLEDユニット202のみを表示する場合、そのLEDユニット個別制御データのみを転送することもできる。

【0024】図2にはLEDユニット202がマトリクス状に配列され一つのモジュールとしてLEDユニットモジュール211を構成してある。また、各LEDユニットモジュール211が複数配置し一つのグループとしてLEDユニットグループ221を構成してある。各LEDユニットグループ221、LEDユニットモジュール211やLEDユニット202を画面サイズに応じて組み合わせ、映像ソース200からのデータをコントローラ203を介して表示するLED表示装置を構成して

ある。各LEDユニット202のモジュールや各LEDユニットモジュール211のグループに対しデータをそれぞれ分配する分配手段214、224を配置させLED表示装置が構成されている。

【0025】分配手段214はATMパケットセルである共通制御データのHdr部のモジュールIDを参照し該当するLEDユニットモジュールヘルレーティング制御を行う。次段の分配手段224で共通制御データのHdr部のユニットIDを参照し該当するLEDユニットへのルーティング制御を行う。一方、LEDユニット202側では共通制御データを受信しLEDユニット202の制御データとして利用する。

【0026】また、LEDユニット個別制御データもLEDユニット202のユニットIDが合えば同様に受信し制御データに従って、LEDユニット202を表示制御する。転送先のアドレスを示すグループID、モジュールIDやユニットIDはLED表示装置のコントローラ203側で行うことができる。データストロープ方式を利用した場合、データ転送のタイミングを利用するだけでLEDユニット202側で各種クロック信号などを生成させることができる。以下、本発明の構成について詳述する。

【0027】（ATMパケット形式のデータ100）本発明に用いられるATMパケット形式のデータを利用することにより、各LEDユニット側で独立にクロック信号などの制御信号を生成することができるものである。LEDユニットを駆動させる上記データは一定の符号化方式（Data/Strobe符号化方式や10 BIC符号化方式など）を利用して形成させることができる。

【0028】具体的なATMパケットセルのフォーマット例を図3に示す。図3には、少なくともヘッダ或いは転送先アドレスを示す「Hdr」部と、データ部と、パケットの終了を示す「EOP」部の3つの部分を組み合わせて構成されたパケットが示してある。それぞれの部分は、長さに制限を加えることなくデータを構成することができる。また、データストロープ符号化方式の例を図4に示してある。

【0029】例えば本発明において、複数のLEDユニットグループ221、複数のLEDユニットモジュール211及び複数のLEDユニットにより構成される場合、Hdr部においてLEDディスプレイのグループを識別する識別因子としてグループID、LEDユニットモジュールを識別するモジュールID及びLEDユニットを識別するユニットID等が割り付けることができる。また、転送するデータの部分はLEDユニット202内のドット数、点灯周期、LEDユニット202数に応じてデータ長を決定することができる。したがって、可変長に設定可能なATMパケットのサイズを有効に利用することができる。

【0030】これら、転送先のアドレスはLED表示装

置のシステム設計側で自由に設定することができる。また、データ部は表示用映像データ及び／又は制御データから構成することができる。表示用映像データは、LEDユニット202のドット数、点灯周期、表示色の数、単位点灯周期あたりのLEDの数等の条件でデータ量は異なるが、仕様に応じてシステム設計側で自由に設定することができる。

【0031】同様に制御データは、各LEDユニットのLED点灯指示及び消灯指示、階調クロックの分周設定、LEDドライバ制御及びLEDユニット回路の制御等を行うことができる。従って、水平同期、垂直同期、LEDブランキング周期はコントローラ203側で所定の周期で、制御データを送出することによって行うことができる。一定周期の制御を行うLED点灯制御においては、制御データを含むATMパケットセルを一定周期でイベント発生させる。特に本発明においてはLEDユニット202側で受信した制御データの種類に応じて、各種制御信号を自律生成することができる。

【0032】(制御手段103、203) 制御手段103、203は映像データや各LEDユニット202を制御する制御データをLEDユニット202側に伝送するものである。したがって、映像ソース200と独立に構成することもできるし、一体的に構成することもできる。例えば独立に構成しビデオ装置やDVD装置などからの映像データを利用する場合、それらの装置そのものを映像ソース200として映像データを制御手段103、203側で受け取りAD(アナログ to デジタル)変換する。変換後、制御手段103、203がRGBのデジタルデータとしてATMパケットの形式にフォーマットし伝送することができる。一方、デジタルデータを出力する映像ソースと制御手段とを一体的に形成した場合は、ATMパケットの形式にフォーマットしたデジタルデータをLEDユニット側202に直接伝送することもできる。

【0033】制御手段側103、203からLEDユニット側202に伝送されるデータのタイミングを制御することにより、LEDユニット側202でこれを受信しLEDの点灯を制御するブランキングなど各種クロック信号を自律生成することができる。具体的には、制御手段103、203からLEDユニットグループ221を共通に制御する共通制御データからなるATMパケットをLED点灯周期毎に伝送する。他方、共通制御データの転送周期内にLEDユニット202ごとに個別に制御するLEDユニット個別制御データからなるATMパケットを伝送することによりLEDユニット側202で各種クロック信号を自律生成することができる。

【0034】(LEDユニット202) LEDユニット202は、発光ダイオードをドットマトリックス状など2以上の複数個用いて形成することができる。LEDディスプレイに使用する場合は、例えば、RGBがそれぞ

れ発光可能な発光ダイオードを合わせ1画素として16×16のマトリックス状に配置させることにより構成することができる。

【0035】また、基板上に設けられた配線と各発光ダイオードを駆動させる駆動手段、伝送されたデータを一時的に保存する記憶手段、予め各LEDユニットごとに設けられた識別情報などを記憶する記憶手段、伝送されたデータを各LEDユニットの識別情報と比較し自らのLEDユニットデータであることを判定する比較手段、比較判定後に受信処理されたデータに基づき各々の発光ダイオードに供給する電力を演算する演算手段や得られたデータに基づいて同期クロック信号を発生する同期クロック信号発生手段などと電気的に接続され構成されている。これらの各種手段は半導体メモリ、論理回路や中央演算処理装置を利用することにより構成することができる。

【0036】(同期クロック発生手段) 同期クロック発生手段は、LEDユニット側の復号器602でデータ信号とストロブ信号の排他的論理和をとることによって、同期クロックを生成することができる。この同期クロックをもとにブランキング信号(BLANK)、データラッチ信号(LATCH)、シフトクロック信号(SCLK)や階調基準クロック信号(GDCK)などの各種信号をタイミング生成回路605により生成することができる。駆動手段は、発光ダイオードなどに電力を供給して所望の発光ダイオードのみ駆動可能なものである。ドットマトリックス状に配置したLEDをダイナミック駆動させる場合、コモンドライバーにより各セグメント配置されたLED群を一定周期で選択制御すると共にセグメントドライバーにより電流を流す時間を調節することにより所望の発光色を得ることができる。

【0037】(記憶手段607) 記憶手段607とは、各LEDユニット202を識別するユニットIDを記憶するものである。このような記憶手段607は種々の半導体メモリなどを利用することによって構成することができる。各ユニットIDは、各LEDユニット202ごとに個別に記憶させても良いし、制御手段側から識別情報の設定指示及び設定データを第1のLEDユニット202に対し転送し、第1のLEDユニット202からの識別値を一つインクリメントして次段のLEDユニットへ転送する作業を繰り返してもよい。順次識別値をインクリメントする方法では、個々のLEDユニット202にディブスイッチなどの常時記憶手段を設けてユニットIDを割り当てることなく制御手段103、203からの制御により自動で識別情報を割り当てることができる。具体的には、映像ソースの発生や各LEDユニット202などを制御する制御手段607からユニットID設定モードに移行するための制御コマンドを全LEDユニット202に対して転送する。これにより各LEDユニット202は出力セレクトをスルーモードからユニッ

トIDのカウントアップモードへ切り換える。

【0038】その後、制御手段103、203側からユニットIDの初期データを第1段目のLEDユニット202に転送する。各LEDユニットは順次カウントアップされたユニットIDを自らのユニットIDとして記憶手段に記憶することができる。

【0039】なお、スルーモードとは制御手段よりLEDユニットが受信したLEDユニット個別制御データを第1段目のLEDユニットから次のLEDユニットへそのまま同データを送信するモードである。また、カウントアップモードとはLEDユニットがそのまま送信せず一旦受信し、データの内容を変更後（カウントアップ）に次のLEDユニットへ送信するモードを言う。

【0040】（比較手段608）比較手段608とは制御手段103、203から伝送されたATMパケット形式であるデータのHdr部にあるユニットIDと各LEDユニットの記憶手段に記憶されたユニットIDと比較する。比較した結果、一致すれば自らのLEDユニットのデータとして選択受信するものであり、排他的論理和や中央演算処理装置などの比較回路により構成することができる。

【0041】（発光ダイオード）発光ダイオードは、種々の発光が可能な半導体発光素子を利用することができる。半導体素子としては、GaP、GaAs、GaN、InN、AlN、GaAsP、GaAlAs、InGaN、AlGaInP、InGaAlNなどの半導体を発光層に利用したものが挙げられる。また、半導体の構造もMIS接合、PIN接合やPN接合を有するホモ構造、ヘテロ構造或いはダブルヘテロ構造のものが挙げられる。

【0042】半導体層の材料やその混晶度により発光波長を紫外光から赤外光まで種々選択することができる。さらに、量子効果を持たせるため発光層を薄膜とした単一量子井戸構造や多重量子井戸構造とすることもできる。

【0043】RGBの3原色だけでなく、LEDチップからの光とこれにより励起され発光する蛍光物質との組み合わせによる発光ダイオードを利用することもできる。この場合、発光ダイオードからの光により励起され長波長に変換する蛍光物質を利用することにより1種類の発光素子を利用して白色がリニアリティ良く発光可能な発光ダイオードとすることができる。

【0044】発光ダイオードは、種々の形状のものを利用することができる。具体的には、発光素子であるLEDチップをリード端子と電気的に接続させると共にモールド樹脂などで被覆した砲弾型やチップタイプLEDなどや発光素子そのものを利用するものが挙げられる。

【0045】（LEDユニットモジュール211及びLEDユニットグループ221）LEDユニットモジュール211及びLEDユニットグループ221は、LED

表示装置を構成する画面は所望の大きさにより種々選択するために利用することができる。具体的には、画面が大きい場合、LEDユニット102、202を複数集めたLEDディスプレイを1つのLEDユニットモジュール211として構成すればよい。更に大きい画面を構成する場合、LEDユニット102、202を画面の大きさまで複数集めても良いし、LEDユニットモジュール211を複数集めたLEDユニットグループ211として構成することもできる。

【0046】（分配手段214、224）分配手段214、224は、LEDユニット202を複数もったLEDユニットグループ221やLEDユニットモジュール211の分配を行うために好適に用いられる。分配手段214、224は、受信したデータ（ATMパケット）のHdr部を読みとるLEDユニット202のグループやモジュールに配信するかを判断して伝送する。そのため、ATMパケットのHdrを読みとる演算手段とATMパケットを選択的に配信する機能を持つ。このような分配手段214、224はCPUなどで比較的簡単に構成することができる。分配手段214、224はLEDユニット202と個別に設けることもできるしLEDユニット内202に配置させることもできる。

【0047】信号の物理インタフェースである接続部はコントローラからのデータをLEDユニットにシリアル伝送する手段であり配線を用いて電気的に接続させることもできるし光ファイバ、電磁波を直接利用して伝送することもできる。配線による場合、接続部にはデータ線とストロブ線の2種類の信号線である接続線を利用することによって好適に構成することもできる。以下本発明の具体的実施例について詳述するが、本発明がこれのみに限られないことはいうまでもない。

【0048】

【実施例】

（実施例1）発光ダイオードとして発光層にInGaNを用いたものと、AlGaInPを用いたものを利用した。窒化物系化合物半導体であるInGaNは、Inの組成を変えることにより青色発光の発光ダイオードと、緑色発光の発光ダイオードとを形成させた。AlGaInPを用いたものは赤色発光の発光ダイオードとして利用した。各発光層がそれぞれ形成されたLEDチップは、マウント・リード上に配置されると共に金線を用いてインナー・リードとそれぞれワイヤーボンディングさせた。各LEDチップをエポキシ樹脂を用いてモールドすることにより発光観測面から見て楕円状の砲弾型発光ダイオードを形成させた。

【0049】導電性パターンが形成された基板上にRGBがそれぞれ発光可能な各発光ダイオードを1絵素としてドットマトリックス状に配置した。また、基板には、各発光ダイオードを駆動させる半導体スイッチング素子であるコモンドライバーとセグメントドライバーにより

構成される駆動手段、伝送されたデータを一時的に保存する半導体メモリ、予め各LEDユニットごとに設けられた識別情報などを記憶する記憶手段としての半導体メモリ、伝送されたデータを各LEDユニットの識別情報と比較し自らのLEDユニットデータを選択する演算手段、選択されたデータに基づき各々の発光ダイオードに供給する電力を演算する演算手段が配置された基板とリードを用いて電氣的に接続されている。

【0050】電氣的に接続されたものを樹脂で形成されたパッケージ内に収容することによりLEDユニットを構成させた。LEDユニットはLEDユニットを制御するコントローラと分配手段を介して接続させてある。各LEDユニットは16枚数のLEDユニットがマトリクス状に配列され一つのモジュールとしてLEDユニットモジュールを構成してある。

【0051】各LEDユニットのモジュールに対しデータを分配する分配手段を配置させLED表示装置が構成される。分配手段は転送先アドレスを示すATMパケットセルのHdr部を参照し、どの行のLEDユニットモジュールであるかを判定する。ATMパケットセルの転送先アドレスに従ってルーティング後、該当ポートへ出力を制御する。LEDユニット側では出力されたATMパケットセルのHdr部に示されたユニットIDを参照し、自分のユニットIDと合致すれば受信処理を行うと共に各データを演算させた後LEDユニットの駆動手段を駆動させる。また、LEDユニットがデータ信号とストロブ信号の排他的論理和をとることによって、生成された同期クロック信号に基づいてブランキング信号(BLANK)、データラッチ信号(LATCH)、シフトクロック信号(SCLK)や階調基準クロック信号(GDCK)を自律生成する。これらによりLEDユニットが複数組み合わせられたLED表示装置を表示制御することができる。

【0052】制御手段側の具体的回路構成としては、図5の如くFIFO(First In First Out)501、制御データ一時記憶メモリ(Control Buffer)507、タイミング生成回路(Timing Generator)506、発振器(OSC)505、並直列変換器(Parallel To Serial)502、符号化回路(Encoder)503、ドライバ504などで構成されている。

【0053】制御手段側は、映像ソースからのアナログデータをアナログ/デジタル変換後、RGB(赤色、緑色、青色)のデジタルデータを表示用映像データとして受け取り、制御手段側でFIFO501に一時的に蓄積する。また、LEDユニットを制御する制御データは、制御データ一時記憶メモリ507に書き込んでおく。発振器505を基本クロックとして動作するタイミング生成回路506で点灯周期毎に発生するブランキング信号(BLANK)をトリガとして、制御データ及び表示用映像データを所定のタイミングでFIFO501および制御データ一時記憶メモリ507から読み出しを行う。この時、

ATMパケットの形式にデータを生成し、並直列変換器502にて並列データから直列データに変換を行う。

【0054】さらに、直列データに変換後、符号化回路503でデータストロブ符号化処理を行う。処理された信号は、ドライバ504を介してデータ信号、ストロブ信号としてLEDユニット側へ転送する。なお、データ伝送速度は制御手段の基本クロック周波数で決定される。共通制御データはブランキング信号のトリガ周期で送信され、LEDユニット側でこれを受信しLEDの点灯を制御するブランキング信号を再生することとなる。

【0055】他方、LEDユニット側の回路構成として、より具体的には図6に示す如くレシーバ601、復号器(Decoder)602、タイミング生成回路(Timing Generator)605、直並列変換器(Serial To Parallel)603、比較手段(Comparator)608、LEDドライバーコントローラ(LED Driver Controller)609、アドレス生成回路(ADR Generator)606、コモンドライバ(Common Line Driver)611、発振器(OSC)604などで構成されている。LEDユニット内部では制御手段側から転送された信号により以下の如き駆動する。

【0056】制御手段側からデータ信号及びストロブ信号で転送されたATMパケット形式のデータはレシーバ601を介して復号器602でデータストロブ復号処理を行うと共に同時に同期クロックを生成させる。この同期クロックをもとにタイミング生成回路605でブランキング信号(BLANK)、データラッチ信号(LATCH)、シフトクロック信号(SCLK)や階調基準クロック信号(GDCK)などの各種信号を生成させる。データストロブ復号化したデータを直並列変換器603にて直列データから並列データに変換する。変換されたデータは、各種制御データ、表示データごとに時分割にラッチさせ自らのLEDユニットに用いられるデータか否かを記憶手段607に記憶されたユニットIDと比較手段608で比較することにより判断する。

【0057】自らのLEDユニットのデータであればLEDドライバーのコントローラ609に転送する。また、共通制御データの制御データとしてコモンドライバ選択アドレス(ADRO:3)の情報を載せて送信してある。この情報をLEDユニット側のアドレス生成回路606で再生したのち復号器610で復号させる。復号されたコモンドライバ選択アドレスのデータに基づいてコモンドライバ611を16分の1周期で切換えダイナミック点灯制御を行う。

【0058】次に、実施例のデータ処理例を図7を用いて示す。LED表示装置は1/16Duty時のダイナミック駆動点灯方式を利用してある。ATMパケットのフォーマットは、共通制御データとLEDユニット個別制御データで構成されLEDユニットモジュールあたりのL

EDユニット接続段数で決定される。上述のデータ処理例ではm段の16×16ドットマトリックスのLEDユニットが接続されており、16本のコモンラインを切り換えてダイナミック点灯を行う。

【0059】図中、LEDユニットの1画面分のデータを1フレーム周期とし、アドレス(ADR)0から15までのATMパケット形式のデータで形成されている。ADR=2の場合、先頭に共通制御データADR=2を配する。また、表示するLEDユニット分のLEDユニット個別制御データがユニット0からユニットm-1のm個のATMパケット形式のデータで1点灯周期毎に点灯させる。制御手段側では共通制御データをブランキング信号のトリガ周期で発生させ、各LEDユニットのLEDユニット個別制御データを次の共通制御データまでの間で送信させる。共通制御データのHdr部のデータパターンは特有のパターンで送信し、各LEDユニット側ではこの特有のパターンを認識してLEDのブランキング信号を再生させる。さらに共通制御データの制御データを抽出し、コモンドライバの選択情報(ADRO:3)を識別しLED点灯制御を行う。また、ブランキング信号を再生することで前周期の表示用映像データをラッチするラッチ信号も同時に再生する。LEDユニット個別制御データは各LEDユニットが持つ自らのユニットIDであることを認識後、表示用映像データとして取り込む。

【0060】なお、本実施例ではLEDの点灯時期は1コモンライン周期分のLEDユニット個別制御データを全LEDユニットが受信後、次のコモンライン周期でLEDユニットモジュールを一度に同時点灯させたが、各LEDユニットでLEDユニット個別制御データを受信後順次点灯を開始しても良い。このように本発明の構成とすることで比較的簡単な配線で大型化や高精細化が可能なLED表示装置とすることができる。

【0061】

【発明の効果】本発明の構成とすることにより高精細化と高画質化とを両立させることができる。特に、ビルボードのような壁面に配置させる大型表示装置には本発明の構成とすることにより効果が大きい。すなわち、各種制御信号をLEDユニット内部で自動生成することによって信号線を削減することができる。

【0062】また、高速シリアル通信でデータ転送を行うことにより信号線数を大きく減少することが可能である。そのため、LEDユニットの数が増減しても接続部の構成を小型かつ簡略化することができる。同様に、同期クロック及び階調基準クロックなどをLED内部で発生させることができるため信号劣化や放射ノイズの問題が回避することができる。

【0063】表示用映像データをATMパケットセルで転送するためデータのビット長が変化してもコントローラとLEDユニット間やLEDユニット間同士でのバス

の増減は発生せず同一インタフェースのままデータビット長を可変にできる。したがって、表示階調レベルが異なるシステムにおいても柔軟に対応することができる。

【0064】LEDの表示用映像データの他に、輝度補正データなど種々のデータを同一インタフェースでユニット個別データとして各LEDユニットに提供することができる。ユニットIDが割り付けられているため各LEDユニットの独立点灯制御をも行うことができる。

【0065】LEDユニット個別制御データの表示用映像データ長を可変にすることができるためLED表示装置の点灯方法を容易に変えることができる。具体的には、ダイナミック駆動させる駆動周期をコントローラ側でコモンドライバの選択情報を制御することにより柔軟に対応することができる。

【0066】LEDユニットの制御回路がかわっても、信号インタフェースを変更せずに制御データの制御種別を変更することで対応することができる。即ち、信号線の追加や変更を行うことなくLEDユニットの機能面でのグレードを変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明のLED表示装置の模式的説明図を示す。

【図2】図2は、他の本発明のLED表示装置を示す模式的説明図である。

【図3】図3は、本発明に利用されるデータ形式を説明する模式的説明図である。

【図4】図4は、本発明のLED表示装置に利用されるコントローラ側の回路構成例を示す模式図である。

【図5】図5は、本発明のLED表示装置に利用されるLEDユニット側の回路構成例を示す模式図である。

【図6】図6は、本発明に利用されるATMパケットのサイクル構造例を示す模式図である。

【図7】図7に本発明の駆動方法を説明する模式的説明図である。

【図8】図8に本発明と比較のために示すLED表示装置の模式的説明図を示す。

【符合の説明】

100・・・ATMパケット形式のデータ

101・・・LEDディスプレイ

102・・・LEDユニット

103・・・制御手段

200・・・映像ソース

202・・・LEDユニット

203・・・コントローラ

214、224・・・分配手段

221・・・LEDユニットグループ

501・・・FIFO

502・・・並直列変換器

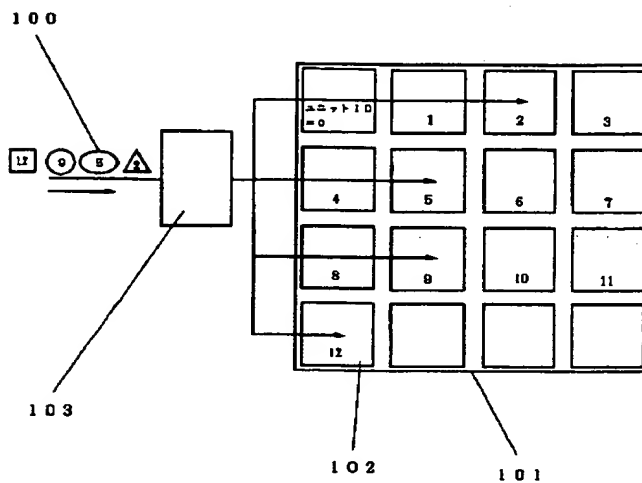
503・・・符号化回路

504・・・ドライバ

15

505・・・発信器
 506・・・タイミング生成回路
 507・・・コントロールデータバッファ
 601・・・レシーバ
 602・・・復号器
 603・・・直並列変換器
 604・・・発信器
 605・・・タイミング生成回路
 607・・・記憶手段
 608・・・比較手段
 609・・・LEDドライバコントローラ

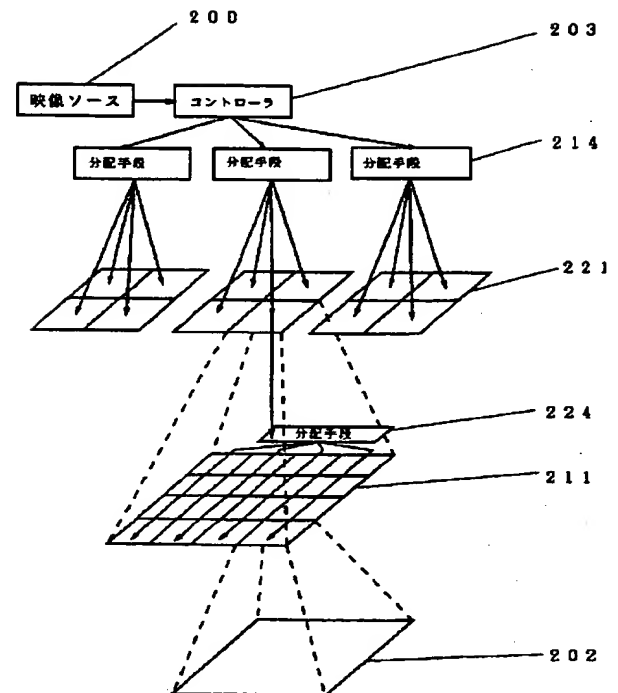
【図1】



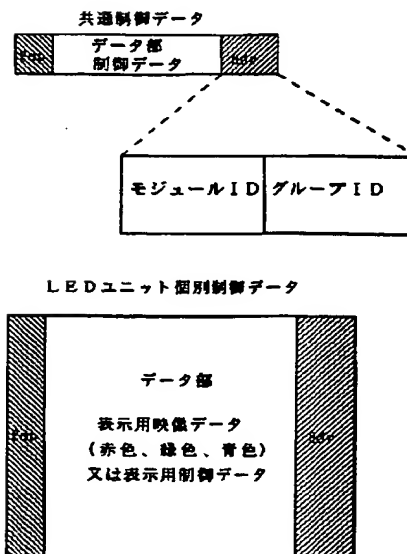
16

610・・・復号器
 611・・・コマンドドライバ
 612・・・LEDドットマトリックス表示器
 801・・・LED表示装置
 802・・・LEDユニット
 803・・・コントローラ
 804・・・分配器
 805・・・駆動ドライバ
 810・・・映像データ
 10 820・・・制御データ

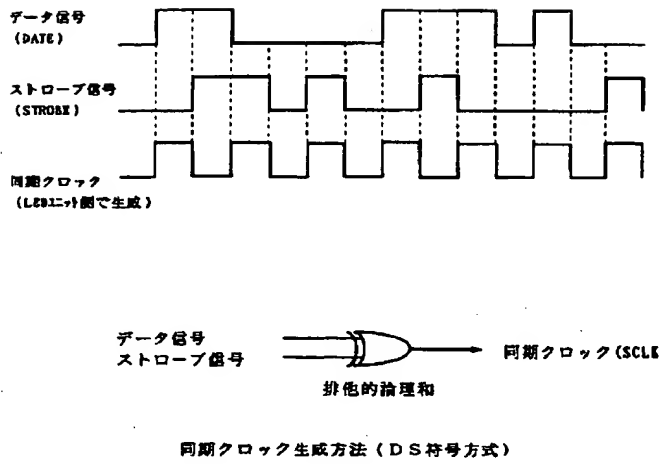
【図2】



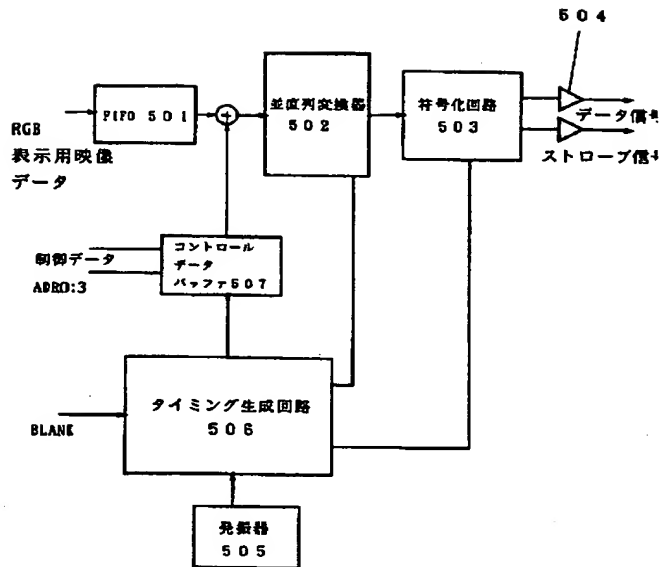
【図3】



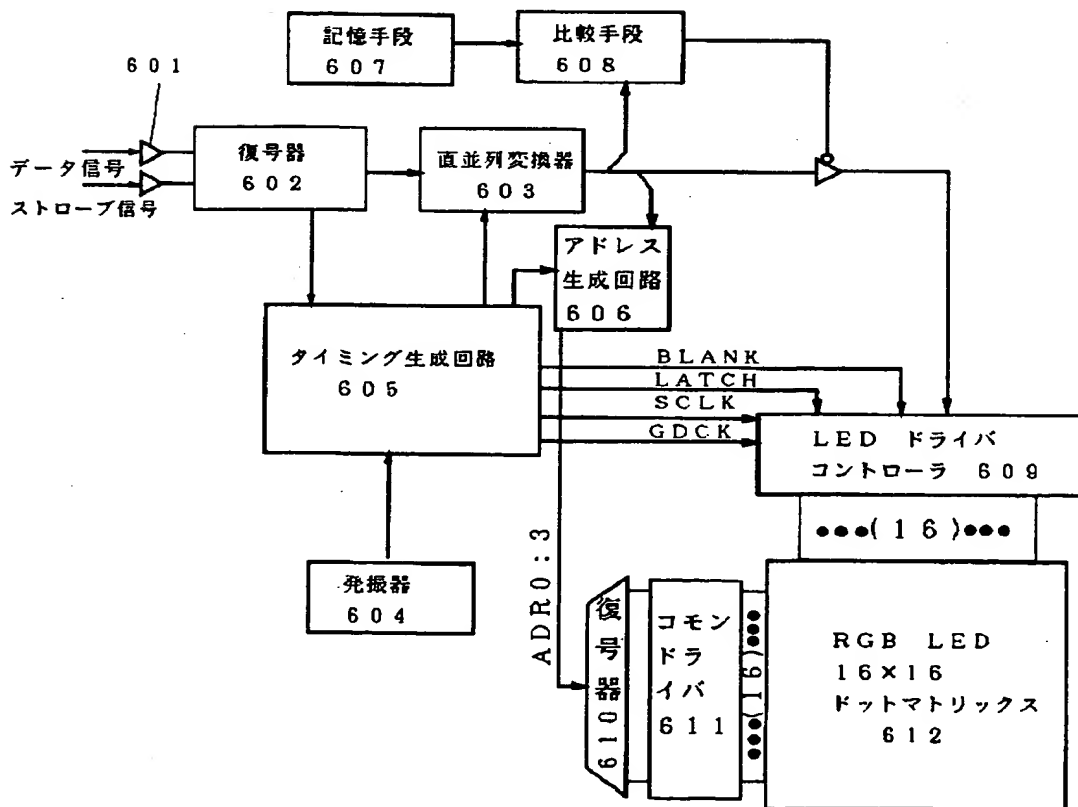
【図4】



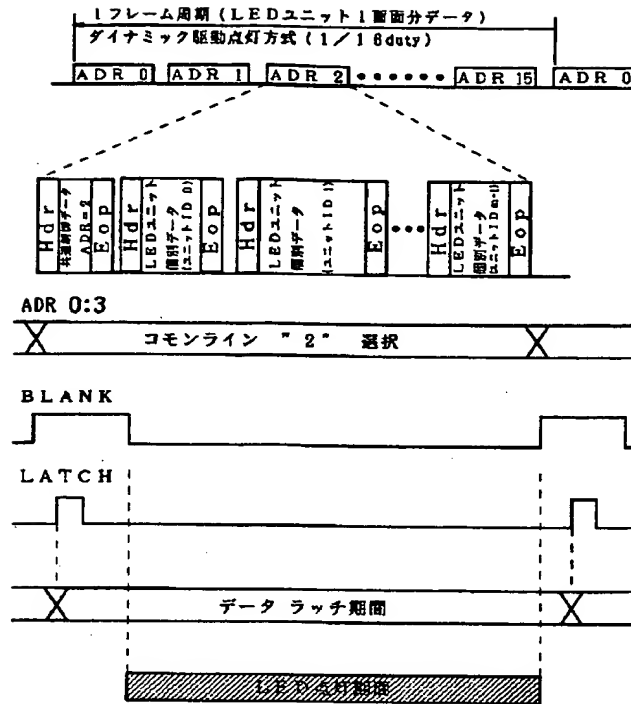
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

